

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-124244

(43)Date of publication of application : 05.06.1987

(51)Int.Cl.

C22C 1/09

C22C 21/00

C22C 32/00

F16D 65/12

(21)Application number : 60-259866

(71)Applicant : NIPPON LIGHT METAL CO LTD

(22)Date of filing : 21.11.1985

(72)Inventor : WATANABE SHUICHIRO

TAKIKITA TAKANORI

MIMURA SHOJI

MOCHIZUKI SHIRO

(54) BRAKE ROTOR MADE OF FIBER-REINFORCED ALUMINUM ALLOY AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve durability as well as wear resistance by subjecting a molten metal prepared by dispersing prescribed percentage of alumina fiber, silicon carbide whisker, etc., into an Al alloy to die casting at a prescribed velocity.

CONSTITUTION: An Al alloy in which 1W10wt% of one or more kinds among alumina fiber, silicon carbide whisker, and silicon nitride whisker are dispersedly incorporated is refined. The resulting molten metal of Al complex compound is die-caste at a rate at the gate of $\geq 35\text{m/sec}$.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-124244

(43)Date of publication of application : 05.06.1987

(51)Int.Cl.

C22C 1/09

C22C 21/00

C22C 32/00

F16D 65/12

(21)Application number : 60-259866

(71)Applicant : NIPPON LIGHT METAL CO LTD

(22)Date of filing : 21.11.1985

(72)Inventor : WATANABE SHUICHIRO

TAKIKITA TAKANORI

MIMURA SHOJI

MOCHIZUKI SHIRO

(54) BRAKE ROTOR MADE OF FIBER-REINFORCED ALUMINUM ALLOY AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve durability as well as wear resistance by subjecting a molten metal prepared by dispersing prescribed percentage of alumina fiber, silicon carbide whisker, etc., into an Al alloy to die casting at a prescribed velocity.

CONSTITUTION: An Al alloy in which 1W10wt% of one or more kinds among alumina fiber, silicon carbide whisker, and silicon nitride whisker are dispersedly incorporated is refined. The resulting molten metal of Al complex compound is die-caste at a rate at the gate of $\geq 35\text{m/sec}$.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報(A)

昭62-124244

⑮ Int.Cl.⁴

C 22 C 1/09
21/00
32/00
F 16 D 65/12

識別記号

庁内整理番号

7518-4K
E-6411-4K
6411-4K
E-6839-3J

⑰ 公開 昭和62年(1987)6月5日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑱ 発明の名称 繊維強化アルミニウム合金製ブレーキロータおよびその製造法

⑲ 特 願 昭60-259866

⑳ 出 願 昭60(1985)11月21日

㉑ 発 明 者 渡 辺 修 一 郎 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 株式会社日軽技
研内
㉒ 発 明 者 滝 北 高 憲 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 株式会社日軽技
研内
㉓ 発 明 者 味 村 彰 治 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 株式会社日軽技
研内
㉔ 発 明 者 望 月 史 郎 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 株式会社日軽技
研内
㉕ 出 願 人 日本軽金属株式会社 東京都港区三田3丁目13番12号
㉖ 代 理 人 弁理士 白川 一

明 細 書

1 発明の名称 繊維強化アルミニウム合金製ブレーキロータおよびその製造法

2 特許請求の範囲

- 1 アルミニウム合金中にアルミナ繊維、炭化珪素ウイスキーおよび窒化珪素ウイスキーの何れか1種以上を1～10 wt%分散含有したアルミニウム複合体から成ることを特徴とする繊維強化アルミニウム合金製ブレーキロータ。
- 2 アルミニウム合金中にアルミナ繊維、炭化珪素ウイスキーおよび窒化珪素ウイスキーの何れか1種以上を1～10 wt%分散含有させ、該アルミニウム複合体熔湯を湯口部における速度35 m/sec以上でダイキャスト鋳造することを特徴とする繊維強化アルミニウム合金製ブレーキロータの製造法。

3 発明の詳細な説明

「発明の目的」

本発明は繊維強化アルミニウム合金製ブレー

キロータおよびその製造法に係り、自動車や二輪車などの車輛に用いられるディスクブレーキのブレーキロータとしてブレーキ特性に優れた軽量の製品を提供し、又その好ましい製造法を提供しようとするものである。

産業上の利用分野

車輛用ディスクブレーキのブレーキロータおよびその製造技術。

従来の技術

自動車その他の車輛におけるディスクブレーキのブレーキロータ用材料としては従来一般的に鋼鉄、16 Crステンレスが用いられて来たが、近年これらの車輛の品質に対する顧客の要望が高まり乗心地のよい車が求められるようになり、サスペンションのバネ下荷重を少なくすることが、この乗心地改善の有効な手段とされ、特にディスクブレーキではブレーキロータが大きな部品で、これを軽量化することが望まれている。

然してこのような軽量化には材料を上記した鋼鉄あるいはステンレスからアルミニウムに変

えることが検討されているが、単にアルミニウム合金、例えば過共晶 $Al-Si$ 合金や 7075 合金などを用いたものでは耐摩耗性が十分でない。そこでブレーキロータの基材は鍛造用アルミニウム合金で製造し、ブレーキパッドの当り面には鋼鉄、高炭素鋼などの鉄系材料からなるリングで鋼包み、或いはピスを用いて固着することが行われている。

又過共晶 $Al-Si$ 合金のマトリックスに Al_2O_3 、 SiC 、 Si_3N_4 などの $10 \sim 100 \mu m$ 程度のセラミック粒子と黒鉛を加えた複合材料が特開昭 59-173234 号公報に提案されている。

発明が解決しようとする問題点

しかし上記したような従来の軽量ブレーキロータでは必ずしも好ましいものでない。即ち単にアルミニウム合金材では摩耗が大きく耐用性に劣る。鉄系材料からなるリングをブレーキパッドとの当り面に取付けたものでは軽量化目的を十分に達することができず、しかも鉄系材料リングがアルミニウム合金製基板から剝離し、

ける速度 $35 m/sec$ 以上でダイキャスト鍛造することを特徴とする繊維強化アルミニウム合金製ブレーキロータの製造法。

作用

アルミニウム合金中に $1 wt\%$ 以上のアルミナ繊維などを分散含有させることによつて耐摩耗性を向上し、又 $10 wt\%$ 以下とすることによりダイキャスト鍛造を適切に得しめる。

湯口部における溶湯速度を $35 m/sec$ 以上、好ましくは $50 m/sec$ 以上としてダイキャスト鍛造することによりセラミック繊維の好ましい均等分散状態を形成し的確に鍛造することができる。

実施例

上記したような本発明について更に説明すると、本発明において用いるアルミニウム合金としては特に限定するものでないが、その好ましい例としては JIS H 2212 または JIS H 2118 に規定されるようなダイキャスト用アルミニウム合金その他のダイキャスト可能なアルミニウム

或いはガタついたりして耐久性に問題を生ずる。

過共晶 $Al-Si$ 合金のマトリックスに Al_2O_3 などのセラミック粒子と黒鉛を加えた複合材料ではブロックから更に切削加工してブレーキロータとするので工業的でなく、しかもブレーキパッドとの摩耗時にセラミック粒子が脱落し、この脱落粒子が却つて研摩材として作用し、逆に摩耗量を増大する不利がある。

「発明の構成」

問題点を解決するための手段

- 1 アルミニウム合金中にアルミナ繊維、炭化珪素ウイスカーおよび強化珪素ウイスカーの何れか 1 種以上を $1 \sim 10 wt\%$ 分散含有したアルミニウム複合体から成ることを特徴とする繊維強化アルミニウム合金製ブレーキロータ。
- 2 アルミニウム合金中にアルミナ繊維、炭化珪素ウイスカーおよび強化珪素ウイスカーの何れか 1 種以上を $1 \sim 10 wt\%$ 分散含有させ、該アルミニウム複合体溶湯を湯口部にお

合金である。

又含有させるセラミックス繊維としては太さが $2 \sim 20 \mu m$ で、長さが $10 \sim 200 \mu m$ のアルミナ（シリカ）繊維、太さが $0.5 \sim 2 \mu m$ で長さが $5 \sim 100 \mu m$ の炭化珪素、強化珪素のウイスカーである。このようなセラミック繊維の含有量としては $1 \sim 10 wt\%$ であつて、この範囲であればダイキャスト法により極めて良好な繊維の分散性が得られ、 $1 wt\%$ 未満では繊維による補強効果が不十分で、一方 $10 wt\%$ を超えようと繊維含有アルミニウム合金溶湯の流動性が極端に低下し、ダイキャスト鍛造が困難となる。

上記のようなアルミニウム複合体を用いるブレーキロータの製造は適宜の方法で実施し得るが、好ましい方法としては前記アルミニウム合金にセラミック繊維を複合させた 1 次複合体の小塊を形成し、該小塊を別に準備されたアルミニウム合金溶融体に分散させたものをキャピタイに流動注入しダイキャスト鍛造するもので、このダイキャスト鍛造における湯口部での溶融体速

度を35 m/sec以上、好ましくは50 m/sec以上とすることが適切である。

浴口部での溶融体速度が35 m/sec以下であると、溶融体中で凝集体状に浮遊存在するセラミック繊維が十分に溶解されず、従つてマトリックス中に繊維が均一に分散した焼造体が得難くなる。

このようなダイカストによつて上述したセラミックス繊維を均一に分布せしめ、しかも殆んど切削加工を必要としない高強度のブレーキロータを得ることができる。又斯くして得られた繊維強化アルミニウム合金製ブレーキロータは従来から汎用されている鋼鉄およびステンレス製ブレーキロータと比較した場合、アスベスト系、セミメタリック系パッドとの摩擦において同じレベルの摩擦係数を与え、又より低い摩耗量を示す。ロータの重量は鋼鉄やステンレスによるものに対し約3分の1であつて、優れた軽量化を図り得る。

本発明によるものの具体的な製造例について

の小塊を別に溶解したアルミニウム合金溶湯中に添加して繊維含有率をそれぞれの程度(25%、7%または3%)とした溶湯を準備し、該溶湯を所定の鋳造温度と35 m/sec以上(具体的には60 m/sec前後)のゲート速度でダイカスト鋳造し、直径300 mm、厚さ6 mmのブレーキロータを製造した。

得られたロータについての性能評価を行つたが、滑動摩擦試験による摩擦係数、ロータの摩耗量およびパッド摩耗量で評価し、又評価試験には次の第2表に示すセミメタリック系のパッドとアスベスト系のパッドを使用した。

説明すると、以下の如くである。

次の第1表に示すような4種類の組合わせによる本発明ブレーキロータを作製した。

第 1 表

材 料	構 成	マトリクス 組 成
A	Al_2O_3 2.5%/ADC12	Al-12%Si-3%Cu-0.7%Fe
B	Al_2O_3 7%/ADC12	"
C	SiCw 3%/ADC10	Al-9%Si-3%Cu-0.7%Fe
D	Si_3N_4 7%/ADC10	"

Al_2O_3 アルミナ短繊維

SiCw 炭化珪素ウイスキー

Si_3N_4 窒化珪素ウイスキー

作製方法はセラミック繊維を遠心鋳造装置の鋳型内に投入し溶融したアルミニウム合金を注入した後、遠心力加圧によつて短繊維間に溶湯を含浸させて母合金を製造する。斯うして得られる複合体の繊維含有率は一般的に15~20 wt%であり、この1次複合体による径1~5mm

第 2 表

セミメタリックパッド	スチールウール	50%
	フェノール樹脂	12
	固体潤滑材	10
	カシユダスト	10
	炭酸バリウム	10
	その他	8
アスベストパッド	石 綿	30
	フェノール樹脂	12
	固体潤滑材	8
	カシユダスト	10
	金属粉	10
	炭酸バリウム	20
	その他	10

また比較のため、一般にブレーキロータとして使用されている鋼鉄(FC25)、ステンレス(13Cr)、A390合金を切削加工して得たロータについても試験した。試験条件は加圧力

20 kgf/cm²、撓動速度50 km/hr、摩擦距離は500 mである。

試験結果は添付図面に要約して示す通りであつて、摩擦係数はこの図表でI字状に示したが、本発明によるものは銑鉄、ステンレスによるものと同程度の摩擦係数を示している。又摩擦量は棒グラフとして、ロータおよびパッドに関し夫々示すが本発明によるものはパッドへの影響が従来材料より少なく、しかもロータ自身の摩擦量も小さい。

「発明の効果」

以上説明したような本発明によるときはプレーヤロータとしての摩擦係数、パッドに対する影響およびロータ表面の耐摩耗性の如きが何れも従来の銑鉄製やステンレス製のものに比し同等ないしそれ以上に優れており、しかも大幅に軽量であつて、しかもセラミック粒子を用いたもののように摩擦によつて脱落することなく、耐久性の優れた製品を提供し得るものであつて、工業的にその効果の大きい発明である。

4 図面の簡単な説明

図面は本発明の技術的内容を示すものであつて、本発明の製造例と従来のものについての撓動摩擦試験結果を要約して示した図表である。

特許出願人	日本軽金属株式会社
発明者	渡辺修一郎
同	滝北高憲
同	味村彰治
同	望月史郎
代理人 弁理士	白川一

